

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**
Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького

ВІСНИК ЧЕРКАСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

**Серія
ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ**

Науковий журнал

Виходить 40 разів на рік

Заснований у березні 1997 року

№ 8 (261). 2013

Черкаси - 2013

ЗМІСТ

Антонець А. В.*Дидактичні особливості системи формування прогностичних умінь у процесі вивчення природничо-наукових дисциплін* 3**Армаш Т. С.***Компетентнісний підхід у вищій освіті: сутність та зміст* 9**Бас С. В.***Формування предметної математичної компетентності студентів економічних спеціальностей за допомогою прикладних задач* 15**Василенко І. О.***Дослідження ефективності проведення історико-культурного математичного квесту: «Золота підкова Черкащини»* 22**Виселко А. Д.***Про добір змісту навчання для програми попереднього підготовчого англомовного занурення* 30**Гасвець Я.С.***Формування методичної компетентності вчителя засобом технологій інтерактивного навчання* 40**Горшкова Г. А.***Фундаменталізація навчання студентів металургійних напрямів засобами прикладних задач із вищої математики* 46**Карупу О. В., Олешко Т. А., Пахненко В. В.***Про деякі особливості викладання математичних дисциплін іноземним студентам за кредитно-модульною системою* 52**Кислова М. А.***Динамічне моделювання як засіб наочності навчання* 58**Крамаренко Т. Г.***Проблеми підготовки вчителя математики до використання ІКТ у процесі навчання теорії ймовірностей і математичної статистики* 63**Ленчук І. Г.***Системне, діяльнісне навчання евклідової геометрії на основі конструктивного підходу* 72**Литвинова С. Г.***Хмарні технології. Віртуальний кабінет вчителя математики* 77

УДК 514.115:744.43:378.147

І. Г. Ленчук

СИСТЕМНЕ, ДІЯЛЬНІСНЕ НАВЧАННЯ ЕВКЛІДОВОЇ ГЕОМЕТРІЇ НА ОСНОВІ КОНСТРУКТИВНОГО ПІДХОДУ

Пропагується конструктивізм як метод системного викладання і учіння дисципліни «Геометрія» в педагогічних університетах, всеохоплюючого включення ще не ustalених знань суб'єкта навчання в уявлювану і зображувально-рисункову діяльність.

Ключові слова: евклідова геометрія, конструктивізм, система, діяльнісне навчання, наочно-образне мислення.

Постановка проблеми. Згідно з Н. Ф. Талізінною, «Знання ніколи не можна дати в готовому вигляді. Вони завжди засвоюються через включення їх у ту чи іншу діяльність» [1, с. 41].

Психічний стан довготривалого, активного учіння в системі неперервної освіти спонукає майбутнього педагога до розмірковувань, самоспостережень, самопізнання. У мислячого студента виявляється здатність до рефлексії – відчуття межі власних знань й умінь виходити за цю межу. Він потребує оновлення змісту й організаційних форм у пізнанні нового, надаючи особливого значення методологічній складовій процесу навчання, найважливішими компонентами якої є розвинена творча уява й здатність до саморозвитку.

Як з'ясувалося, свідоме опанування суті і змісту науки «Геометрія» тісно пов'язане із просторовим мисленням і зображувальними вміннями. З цієї точки зору, просторові вміння є важливим психічним фактором у вивченні геометрії й інших наук математичного циклу, «включенні» в того хто вчиться просторової наочності (уяви, уявлень, умінь і навичок зображати – моделювати в думці та з натури).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Перевірена багаторічним досвідом психолого-педагогічна теорія з ухилом на конструктивізм, яку ми зумисне втілюємо в геометрії, розглядає етапи засвоєння знань разом з етапами засвоєння діяльності – студент адаптивно реагує на нові підходи і продукти учіння, працює розумом, думкою і навіть руками. Вже знайомі поняття і факти евклідової геометрії на самому початку вилучаються з пам'яті та активно включаються у структуру дій, а якість засвоєння ще не сформованих у систему геометричних знань, предмета в цілому визначається за адекватністю діяльності суб'єкта навчання. Він діє подумки, вербально та шляхом виконання зображень і, водночас, візуально спостерігає за результатами своєї роботи, по ходу контролює, а в кінці оцінює їх істинність і з розумінням приймає.

Операціональна теорія наочності і сформульовані в ній принципи синтезують модель концепції подання і учіння евклідової геометрії як управління уявлюваною предметно-мовною і візуально-рисунковою діяльністю. Тут явно спостерігається програмування змісту знань, способів діяльності, адекватних їм розумових та наочно-образних практичних дій у невідворотному поєднанні з алгоритмічним підходом.

Розвиток просторових уявлень і уяви, формування динамічних стереотипів наочно-образного мислення, зображувальної візуалізації думок і умовиводів психологи вважають однією з найважливіших цілей навчання математики.

Парадоксально, але навіть у наш час трапляється, що окремі шкільні підручники з геометрії (Л.В. Атанасян, В.Н. Руденко та ін.), а також різні методичні видання хоч і поодинокі, а все ж уміщують неправильні зображення, за якими свідомо послабленою строгістю міркувань, легковажними недомовками нібито спрощується (як на розсуд авторів) тлумачення геометричних реалій позиційного і метричного характеру. Такий шлях у навчанні аж ніяк не спомагає адекватним вимогам сьогодення щодо становлення і розвитку геометрією особистості, оскільки, як відмічав Г. Сміт, «Геометрія – це ніщо, коли вона не

точна, і вс [2, с. 298].

Психологічно обдарованих фізіологами (А.І. Поруч людини, асиметричних пильнуван тип діяльн свідомост еквівалент повніші і з знання (М людам, на попадання

Опер (площинн Сутність ситуації конструкт модально творчому відношен та вивод формаліз

Дея перевантаж запам'ято відстава наочно-с уявлювал індивіду: він має п

Пс в цілом: геометр геометр особист системн В. І. Зик І. Ф. Ша Ін

гнучкіс усвідом міцніст свідомс схемок [3, с. 4 визнати

точна, і вся цінність вивчення її пропадає, якщо знехтувати точністю обґрунтувань» [2, с. 298].

Психофізіологічною основою, яка в рівній мірі сприяє розвитку геометрією обдарованих суб'єктів навчання і реабілітації невстигаючих, є встановлена фізіологами особливість функціонування мозку й аналітичних систем молодшої особи (А.І. Поручинський, А.Г. Хрипкова та ін.). Виявилось, що різні види діяльності людини, а отже і пізнавальної діяльності студентів (учнів), у значній мірі обумовлені асиметрією великих півкуль головного мозку: *ліва півкуля* (працює лише під час мислення) *відповідальна за логічне й алгоритмічне мислення* – логіко-вербальний тип діяльності, *а права* (функціонує постійно) – *за чуттєву, наочно-образну сферу свідомості* – просторово-образний тип діяльності; *останнє у формі мислення еквівалентне оперуванню образами-категоріями*. Такі образи, як з'ясувалося, значно повніші і змістово багатші, ніж сконцентровані в поняттях і твердженнях фактологічне знання (М.Л. Смульсон). Думка виникає у правій півкулі, але розкривається іншим людям, набуває логізованого характеру в словах, формулах, рисунках лише після попадання в ліву півкулю.

Оперування уявленими образами відбувається завдяки поставленому (площинному і просторовому) мисленню людини (Р. Арнхейм, В.В. Аршавський та ін.). Сутність наочно-образного мислення полягає у сприйнятті розумом змісту явища, ситуації чи (як у прикладній геометрії та техніці) творчо осмисленої, усвідомленої конструкції, що спостерігається або розробляється. Все це виявляється у зоровій модальності, в породженні думкою ще невідомих уявлено візуальних образів, у творчому конструюванні нових, адекватних практичним, життєвим запитам форм і відношень, які роблять навчання зрозумілим склад цих похідних («надуманих») утворень та виводять назовні логічні взаємозв'язки між ними. Словесний або описово-формалізований супровід таких розумових дій практично не потрібний.

Деякі з відомих методик навчання математики (в тому числі, й геометрії) надмірно переважують ліву півкулю мозку – робиться не виправданий наголос на запам'ятовування, що може призвести до непередбачуваних наслідків: курйозів, стресів, відставання в інтелектуальному розвитку. Особливо це стосується осіб із чуттєвим наочно-образним типом мислення (І. Ф. Шаригін). Отже, глибинне, візуально-уявлене розуміння геометричних ситуацій та психофізіологічних якостей студента, індивідуальний підхід у навчанні є проблемною прерогативою педагога-математика, яку він має щоразу відповідально вирішувати.

Психолого-педагогічним проблемам процесу навчання студентів ВПНЗ геометрії в цілому та елементарної геометрії, зокрема, розвитку евклідовою *конструктивною геометрією* і тісно спорідненими з нею дисциплінами (*проективна геометрія, нарисна геометрія, креслення*) творчих задатків, багатьох потрібних життєвих якостей особистості, а також різним аспектам забезпечення в учінні глибоких, міцних, системних знань присвячені праці: Дж. Брунера, П. Я. Гальперіна, Г. Д. Глейзера, В. І. Зикової, А. Пардала, З. І. Слєпкань, Н. Ф. Тализіної, М. Ф. Четверухіна, І. Ф. Шаригіна, І. С. Якиманської та ін.

Інтегративними функціями системи якості знань (повнота, глибина, оперативність, гнучкість, конкретність, узагальненість, згорнутість і розгорнутість, систематичність, усвідомленість) є такі їх складові якості, як: *системність, дійовість* (пізнавальна активність) і *міцність*, остання – як об'єднуючий фактор системності та дійовості. Системні знання у свідомості суб'єкта навчання здобуваються і закріплюються за логічно виправданою схемою: «*основні наукові поняття, основні положення теорії* – наслідки – *застосування*» [3, с. 48]. Позиції «Наслідки» і «Застосування» в розумовому розвитку геометрією слід визнати визначальними. Лише через «застосування» геометрія пізнається по справжньому.

Мета статті. Дослідження відомих педагогів-психологів і педагогів-математиків свідчать, що орієнтування на стежку, яка веде виключно за знаннями, за багажем фактів у межах інформаційно-пояснювального підходу є екстенсивним прийомом у побудові змісту і методів навчання. Інтенсивний напрям навчання, який ми впроваджуємо, може бути реалізованим лише за умов використання діяльнісного підходу в освіті.

Виклад основного матеріалу. Суть такого підходу в геометрії полягає в налаштуванні того хто вчиться не тільки і не стільки на засвоєння знань, скільки на способи цього засвоєння, на зразки і способи мислення та діяльності, на розвиток з ініціативи викладача пізнавальних інтересів і творчого потенціалу студентів шляхом зацікавлення «живим» (динамічним) рисунком, візуально поданим шляхом і результатом власноруч виконаної естетично привабливої і, обов'язково, завершеної роботи.

Рисункове моделювання, яке природно забезпечує зрозумілий результат в задачах будь-якого ступеня складності, потребує знань всього спектру геометричних понять і фактів, а також, що більш важливо, вмінь і навичок, досвіду доладного вилучення із власної пам'яті і чіткого застосування на кожному етапі міркувань потрібного теоретично (чи практично) узаконеного твердження, що дозволить ще на один крок наблизитися до розв'язку і, врешті, досягти поставлених цілей. Лише в діяльності проявляються, формуються і розвиваються здібності суб'єкта навчання: «Ключ до виховання особистості – включення людини у значущу діяльність, а також організація таких різновидів діяльності, в яких здійснюється саморозвиток особистості» [4, с. 43].

Всяка людина, навчаючись, виявляє властивості та зв'язки елементів реального світу лише у процесі і на основі різних видів діяльності (предметної, розумової, індивідуальної, колективної тощо). В цьому полягає основна теза діяльнісного підходу в розвитку особистості.

Навчальний матеріал не лише сприймається візуально чи на слух, із ним працюють – виконують дії. Тоді він перероджується у пряму мету цих дій, стає засобом розумової активності, й у першу чергу, в розв'язуванні навчальних і практичного змісту (прикладних) задач. Неприпустимо пропонувати студентам-математикам геометричні задачі лише обчислювального характеру і низького рівня складності (в один-два кроки). Цим нівелюються навчальна і розвивальна функції задач. Перша з яких спрямована на формування системи геометричних знань, навичок і вмінь їх кваліфікованого застосування на різних етапах розв'язання. Друга – на розвиток просторових уявлень і уяви, наочно-образного й логічного мислення, на формування розумових дій і прийомів діяльності, розумової активності, пізнавальної самостійності, творчості, пам'яті, уваги, зображувальної, алгоритмічної та інформаційної культури, ретельності, терпіння та витривалості в усякій роботі тощо [3].

Термін «системний підхід» має грецьке коріння і походить від слова «*systema*», що означає «ціле, складене із частин, з'єднання». Це встановлена сукупність певних елементів, які перебувають у визначених відношеннях, зв'язках і утворюють струнку й цілісну структуру, органічну єдність.

Найпершим завданням педагогічного системного підходу, як напряму у спеціальній методиці науки, в чому запевняла нас З. І. Слєпкань, є розробка методів дослідження, розкриття цілісності педагогічних об'єктів, виявлення в них різноманітних типів зв'язків та введення їх в єдину теоретичну картину. Якщо системною вважати пізнавальну діяльність у ВНЗ, то її складовими будуть суб'єкт пізнання (особистість студента), процес навчання, продукт пізнання, мета пізнання, умови, в яких пізнавальна діяльність відбувається. Вирізняють складові системи, які іменують «підсистема» [3].

За Л
характеризу
знань всере
знань є де
процесу, пр
до частинно

Педа
добре орга
діяльність
фізіологічн

З.І. С
системних
«Такий під
розглядає
особистого

Отже
якого є р
системно
Системни
із тим, ро
спостерега

Терм
простих,
конструк
та декора
моделей с

Кон
основі м
тощо). О
конструк
математи
діяльність
простими
дозволяк
скінченні

Ко.
із побуд
«constru

В
уявлюва
протилю
їх елеме
напевно
цього т
геометр
думок»

Ві
викладі
творчо
поданні

За Л. Я. Зоріною, під системою знань слід розуміти якість знань, які характеризують наявність у свідомості учня структурних зв'язків або зв'язкові будови знань всередині наукової теорії: «*Однією із важливих умов формування системності знань є дедуктивне розгортання наукової теорії*, тобто така організація навчального процесу, при якій тим хто вчиться видно структуру теорії, логіку руху думки від загального до частинного» [5, с. 33].

Педагог-демократ К. Д. Ушинський роз'яснював, що розум людини є не що інше, як добре організована система знань. Отже, що доведено також психологами, розумова діяльність індивіда має виключно системний характер й при цьому забезпечується, фізіологічно виявляється через асоціативні зв'язки.

З. І. Слєпкань переконливо наголошувала, що забезпечення глибоких, міцних, системних знань відбувається завдяки комплексному підходу до процесу навчання: «Такий підхід є наслідком застосування закону діалектики, що вимагає *будь-яке явище розглядати у всіх зв'язках і опосередкуваннях*, брати кожне з них в єдності спільного, особистого, одиничного» [3, с. 48].

Отже, *системний підхід* – це методологічний напрямок у науці, головним завданням якого є розробка споріднених цілями і суттю методів дослідження і конструювання системно організованих об'єктів – підсистем (складових системи) різних типів і класів. Системний підхід у навчально-педагогічній діяльності гарантує чітке *поєднання* і, поряд із тим, *розмежування* функціональних елементів та засобів їх взаємодії (що й можна спостерігати в розділах II-V книги [6]).

Термін «конструктивізм» уособлює *авангардний напрям* у творінні та популяризації простих, логічних і функціонально виправданих форм, до діла розроблюваних конструкцій в архітектурі, техніці, образотворчому мистецтві, естетичному оформленні та декоративно-прикладному мистецтві, художньому конструюванні меблів, посуду, моделей одягу, книг тощо.

Конструктивізм *математичний* – це напрям у математиці та побудовані на його основі математичні теорії (конструктивні логіка і теорія множин, арифметика, аналіз тощо). Основним методом побудови математичних теорій, за його канонами, має бути конструктивно-генетичний метод (поділ процесу на певні етапи), згідно якому будь-який математичний об'єкт і будь-яке твердження про нього повинні бути результатом діяльності мислення з побудови більш складних конструкцій із простих, за визначеними простими й такими, що легко контролюються правилами побудови (алгоритмами), які дозволяють із допомогою *скінченного числа кроків, скінченного числа операцій* за *скінченний час* однозначно одержати результуючу конструкцію.

Коли ж, зокрема, йдеться про конструктивізм *геометричний*, то він тісно пов'язаний із побудовами, конструюванням, що в перекладі з латині цілком відповідає суті терміну «*constructivus*».

В геометрії синтезується інтуїтивність сприйняття об'єктів (мислення уявлюваними образами) і чітка логіка міркувань. Тобто евклідова геометрія поєднує дві протилежності в математиці: інтуїтивізм «*бачення*» фігур і логізм у *пошуку зв'язків* між їх елементами. Зі слів А. Пуанкаре, «Логіка підказує нам, що на такому-то шляху нас, напевно, не спіткають перешкоди, проте вона не вказує, який шлях веде до мети. Для цього *треба бачити мету*, а здібність, що навчає нас її бачити – це інтуїція. Без неї геометр уподібнився б до того письменника, що бездоганно знає правопис, але не має думок» [7, с. 163-164].

Висновки. Геометрія з поняттями і фактами в наочно-образному, візуальному викладі *втілює в собі графічну мистецьку красу*. Саме тому зріло організований і творчо інтерпретований у студентському колективі системний принцип комплексного подання евклідової геометрії на основі *конструктивного діяльнісного підходу*, вміла

За Л. Я. Зоріною, під системою знань слід розуміти якість знань, які характеризують наявність у свідомості учня структурних зв'язків або зв'язкові будови знань всередині наукової теорії: *«Однією із важливих умов формування системності знань є дедуктивне розгортання наукової теорії, тобто така організація навчального процесу, при якій тим хто вчиться видно структуру теорії, логіку руху думки віз загального до частинного»* [5, с. 33].

Педагог-демократ К. Д. Ушинський роз'яснював, що розум людини *є не що інше, як добре організована система знань*. Отже, що доведено також психологами, розумова діяльність індивіда має виключно системний характер й при цьому забезпечується, фізіологічно виявляється через асоціативні зв'язки.

З. І. Слєпкань переконливо наголошувала, що забезпечення глибоких, міцних, системних знань відбувається завдяки комплексному підходу до процесу навчання: *«Такий підхід є наслідком застосування закону діалектики, що вимагає будь-яке явище розглядати у всіх зв'язках і опосередкуваннях, брати кожне з них в єдності спільного, особистого, одиничного»* [3, с. 48].

Отже, системний підхід – це методологічний напрямок у науці, головним завданням якого є розробка споріднених цілями і суттю методів дослідження і конструювання системно організованих об'єктів – підсистем (складових системи) різних типів і класів. Системний підхід у навчально-педагогічній діяльності гарантує чітке поєднання і, поряд із тим, розмежування функціональних елементів та засобів їх взаємодії (що й можна спостерігати в розділах II-V книги [6]).

Термін «конструктивізм» уособлює авангардний напрям у творінні та популяризації простих, логічних і функціонально виправданих форм, до діла розроблюваних конструкцій в архітектурі, техніці, образотворчому мистецтві, естетичному оформленні та декоративно-прикладному мистецтві, художньому конструюванні меблів, посуду, моделей одягу, книг тощо.

Конструктивізм математичний – це напрям у математиці та побудовані на його основі математичні теорії (конструктивні логіка і теорія множин, арифметика, аналіз тощо). Основним методом побудови математичних теорій, за його канонами, має бути конструктивно-генетичний метод (поділ процесу на певні етапи), згідно якому будь-який математичний об'єкт і будь-яке твердження про нього повинні бути результатом діяльності мислення з побудови більш складних конструкцій із простих, за визначеними простими й такими, що легко контролюються правилами побудови (алгоритмами), які дозволяють із допомогою скінченного числа кроків, скінченного числа операцій за скінченний час однозначно одержати результуючу конструкцію.

Коли ж, зокрема, йдеться про конструктивізм геометричний, то він тісно пов'язаний із побудовами, конструюванням, що в перекладі з латині цілком відповідає суті терміну «*constructivus*».

В геометрії синтезується інтуїтивність сприйняття об'єктів (мислення уявленими образами) і чітка логіка міркувань. Тобто евклідова геометрія поєднує дві протилежності в математиці: інтуїтивізм «бачення» фігур і логізм у пошуку зв'язків між їх елементами. Зі слів А. Пуанкаре, «Логіка підказує нам, що на такому-то шляху нас, напевно, не спіткають перешкоди, проте вона не вказує, який шлях веде до мети. Для цього треба бачити мету, а здібність, що навчає нас її бачити – це інтуїція. Без неї геометр уподібнився б до того письменника, що бездоганно знає правопис, але не має думок» [7, с. 163-164].

Висновки. Геометрія з поняттями і фактами в наочно-образному, візуальному викладі втілює в собі графічну мистецьку красу. Саме тому зріло організований і творчо інтерпретований у студентському колективі системний принцип комплексного подання евклідової геометрії на основі конструктивного діяльнісного підходу, вміла

демонстрація уявлювано-рисункового вирішення її суто геометричних пропозицій усіма можливими методами в зіставленнях слід вважати *мистецтвом педагога*. Із впровадженням у практику навчання канонів системності якісно поліпшується сприйняття студентами не лише геометрії, але й споріднених, навіть більш формалізованих предметів математичного циклу.

Фактично «Геометрія», в цілому, є містком між образами, які ми сприймаємо візуально, і чіткою логікою міркувань, що в наочно-образному вираженні найкраще демонструє курс «Конструктивна геометрія».

За умов поміркованої геометризації й візуального унаочнення різнохарактерних пропозицій, графічних і графоаналітичних дій у живому спогляданні, всеохоплююче включення в особистісному використанні ще не усвідомлених до кінця закономірностей додає дослідництва, стимулює становлення пізнавального інтересу, формування професійних компетентностей у навчально-виховній діяльності майбутніх учителів математики, придбання ними усталених знань, умінь і навичок у сфері першонауки.

Список використаної літератури

1. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний / Н.Ф. Талызина – М.: Изд-во МГУ, 1975. – 343 с.
2. Richard Rhoad, George Milauskas, Robert Whipple. Geometry for Enjoyment and Challenge. – Evanston, Illinois, 1991. – 770 p.
3. Слєпкань З.І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики / З.І. Слєпкань. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. – 240 с.
4. Зарецкая И.И. Формирование личности – цель воспитания / И.И. Зарецкая, Л.С. Ломизе // Сов. педагогика. – 1989. – №12. – С. 41-48.
5. Зорина Л.Я. Системность – качество знаний / Л.Я. Зорина. – М.: Знание, 1976. – 64 с.
6. Ленчук І.Г. Система навчання майбутнього вчителя конструктивної геометрії: Монографія / І.Г. Ленчук. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2011. – 357 с.
7. Пуанкаре А. Наука и метод / А. Пуанкаре. – Одесса: Матезис, 1910. – 720 с.

Одержано редакцією 12.01.2013 р.
Прийнято до публікації 28.01.2013 р.

Аннотация. Ленчук И. Г. Системное, деятельное обучение евклидовой геометрии на основании конструктивного подхода. Пропагандируется конструктивизм как метод системного преподавания и учения дисциплины «Геометрия» в педагогических университетах, всеобъемлющего включения ещё не установившихся знаний субъекта обучения в деятельность в воображениях и путём выполнения изображений.

Ключевые слова: евклидова геометрия, конструктивизм, система, деятельное обучение, наглядно-образное мышление.

Summary. Lenchuk I. System, active educating of Euclidean geometry on the basis of structural approach. Constructivism promoted as a method of systematic teaching discipline «Geometry» in pedagogical universities, comprehensive inclusion is not well-established knowledge of the subject learning in imagined and figurative, pictorial activity. Geometry of the concepts and facts in visual-figurative, visual presentation embodies graphic art beauty. Mature organized and creatively interpreted the principle of comprehensive filing system geometry on the basis of constructive activity approach, was able to demonstrate imaginary-pictorial solution of purely geometric offers all possible methods in comparisons should be considered as an art teacher. Implementation in practice teaching canons systematic quality improves perception of students not only geometry, but also related subjects of mathematical cycle. Under conditions of moderate visual geometrization and illustrate the varying proposals, graphic and semi graphical action in vivo contemplation, involving personal use is not perceived by the end of patterns adds research, stimulates the formation of cognitive interest, professional competence in training and education of future teachers of mathematics, acquisition of established knowledge and skills in the very first of the sciences.

Keywords: Euclidean geometry, constructivism, system, active educating, evidently-vivid thinking.



ВІСНИК ЧЕРКАСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Серія
ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ
№ 8 (261). 2013

Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького
Черкаси – 2013